

О Т З Ы В

на автореферат кандидатской диссертации

Барановой Натальи Анатольевны

на тему «Численное моделирование генерации и распространения волн цунами при катастрофических землетрясениях»

Современные методы исследования волн цунами основаны на теории мелкой воды и её обобщениях. Уравнения нелинейной теории мелкой воды, реализованные численно, позволили смоделировать цунами многих исторических событий и получить адекватные оценки. Описание распространения волн цунами в открытом океане проработано наиболее полно и в настоящее время является уже делом техники. Это связано с тем, что высота цунами в открытом океане намного меньше глубины. В этом случае фазовой и амплитудной дисперсией пренебрегают и применяют для описания распространения линейную или нелинейную теорию длинных волн. Физическая постановка наката цунами на берег также не представляет сложности, однако известные трудности представляют учет обрушения, турбулентности и описание взаимодействия воды и воздуха. Для расчета затопления имеются численные модели, качество применения которых ограничивается степенью детальности топографии района и доступностью вычислительных ресурсов.

В противоположность стадиям распространения и наката совсем иная ситуация обстоит с источником цунами, описание которого до сих пор является нерешенной задачей. Даже для цунами сейсмического происхождения, которые моделируют больше всего, напрямую процесс генерации не считают, а используют механизм генерации возмущения на поверхности воды, форма которого аналогична остаточным деформациям дна. Сами же остаточные деформации рассчитываются на основании параметров очага землетрясения по формулам Окады. Эта модель, естественно, не учитывает возможность дополнительного вклада в источник, например от оползней и обвалов морского дна, спровоцированных землетрясением, а такой вклад может быть весьма существенным.

Именно изучение механизмов генерации волн цунами сложным кинематическим и динамическим источниками необходимо отметить как особую заслугу настоящей диссертационной работы. Диссертантом развивается численная схема решения уравнений мелкой воды в части реализации очага цунами геодинамическим источником, а также используется базовая концепция блочно-клавишной модели цунамигенных землетрясений для расчета цунами в акваториях Тихого и Индийского океанов. На основе развитых диссертантом методов исследуются возможные сценарии формирования волн цунами в зависимости от характера движения блоков в подводном многоблочном сейсмическом очаге землетрясения на Суматре в 2004 г. Также исследуются особенности характера формирования волновых полей для землетрясения у побережья Японии 2011 года при реализации землетрясения геодинамическим очагом землетрясения. На основе численного моделирования волн цунами при возникновении сильнейшего землетрясения в Командорской сейсмической брешии сделан прогноз максимальных высот волн цунами для ряда побережий Тихого океана. Изучение генерации цунами сложным кинематическим и динамическим источниками позволило проанализировать особенности их проявлений на побережье при локальных цунами. К важному практическому результату, полученному диссертантом, необходимо отнести методику расчета генерации цунами, базирующуюся на учете геодинамической структуры земной коры, что дает возможность определить

детали формирования очага цунами и распределение волновых полей по расчетной акватории.

По изложению автореферата можно достаточно высоко оценить уровень проделанной работы. К замечаниям изложения автореферата можно отнести следующие:

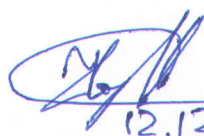
1. Диссертант нигде не говорит в каком пакете программ реализованы и усовершенствованы описанные численные схемы.

2. В автореферате никак не упоминается механизм тестирования разработанных схем. На каких задачах проводилось тестирование, были ли расчеты на сходимость?

3. Какую долю времени в общем расчете занимает генерация цунами сложным кинематическим и динамическим источниками и как все это дело сопрягается с модулем распространения?

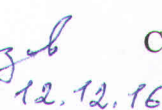
Замечания носят дискуссионный характер, а работа и представленные результаты заслуживают высокой оценки. Автореферат свидетельствует, что Барановой Н.А. было успешно проведено актуальное и практически значимое исследование, которое можно квалифицировать как научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний. Работа соответствует паспорту специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы». Баранова Наталья Анатольевна, безусловно, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Начальник научно-исследовательской
лаборатории ИТМФ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»,
к.ф.-м.н.



12.12.16 Козелков А.С.

Подпись А.С. Козелкова заверяю
ученый секретарь НТС ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»,
д.ф.-м.н.



12.12.16 Сизов А.Н.

Сведения об организации: Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», Федеральное государственное унитарное предприятие РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР, Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики ФГУП «РФЯЦ – ВНИИЭФ», 607188, Нижегородская обл. г.Саров, пр. Мира, д.37, Телетайп 151535 «Мимоза» Факс 83130 29494, E-mail staff@vniief.ru.